

26

⑯ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

Offenlegungsschrift

DE 3228020 A1

⑮ Int. Cl. 3:
G 03 G 13/04

G 03 G 15/04
H 05 B 41/38
G 05 D 25/02

⑯ Aktenzeichen:
⑰ Anmeldetag:
⑱ Offenlegungstag:

P 32 28 020.3-51
27. 7. 82
17. 2. 83

⑳ Unionspriorität: ㉑ ㉒ ㉓ ㉔
28.07.81 JP P118621-81 28.07.81 JP P118622-81

㉕ Anmelder:
Konishiroku Photo Industry Co., Ltd., Tokyo, JP

㉖ Vertreter:
Henkel, G., Dr.phil., 8000 München; Pfenning, J., Dipl.-Ing.,
1000 Berlin; Feiler, L., Dr.rer.nat.; Hänsel, W., Dipl.-Ing.,
8000 München; Meinig, K., Dipl.-Phys.; Butenschön, A.,
Dipl.-Ing. Dr.-Ing., Pat.-Anw., 1000 Berlin

㉗ Erfinder:
Tamura, Akihiko, Hachioji, Tokyo, JP; Shukuri, Katsuhiro,
Hino, Tokyo, JP; Kawamoto, Kiyoaki, Kunitachi, Tokyo, JP;
Iwahashi, Haruo, Fussa, Tokyo, JP

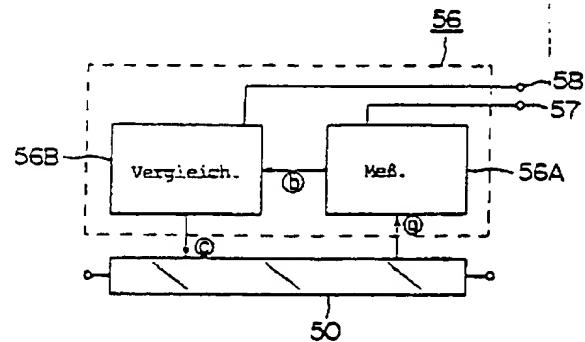
Deutschdeutsch

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

㉘ Verfahren zur Regelung der Lichtstärke einer Leuchtstofflampe bei einem Vervielfältigungsgerät

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Regelung der Lichtstärke einer Leuchtstofflampe bei einem Vervielfältigungsgerät. Beim erfindungsgemäßen Verfahren wird eine erste Stufe für die Messung der Lichtmenge von der Leuchtstofflampe mit einer zweiten Stufe zur Regelung des Lampenstroms der Leuchtstofflampe mittels eines dem Meßausgangssignal der ersten Stufe entsprechenden Ausgangssignals als Eingangssignal gekoppelt. Die erfindungsgemäße Vorrichtung kennzeichnet sich dadurch, daß die Leuchtstofflampe eine Kaltkathoden-Leuchtstofflampe ist und daß eine Helligkeitsmeßeinheit zur Messung der Lichtmenge von der Kaltkathoden-Leuchtstofflampe und eine Lampenstromregeleinheit zur Regelung des Lampenstroms der Kaltkathoden-Leuchtstofflampe mittels eines dem Meßausgangssignal der Helligkeitsmeßeinheit entsprechenden Ausgangssignals als Eingangssignal miteinander gekoppelt sind. (32 28 020)

FIG. 5



1

Patentansprüche

1. Verfahren zur Regelung der Lichtstärke einer Leuchtstofflampe bei einem Vervielfältigungsgerät mit einem photoleitenden lichtempfindlichen Element, dadurch gekennzeichnet, daß als Leuchtstofflampe eine Kaltkathoden-Leuchtstofflampe verwendet wird und daß eine erste Stufe zur Messung oder Erfassung der Lichtmenge von der Kaltkathoden-Leuchtstofflampe mit einer zweiten Stufe zur Regelung des Lampenstroms der Kaltkathoden-Leuchtstofflampe mittels eines Ausgangssignals entsprechend dem Meßausgangssignal der ersten Stufe als Eingangssignal gekoppelt (linked) ist.
2. Vorrichtung zur Regelung der Lichtstärke einer Leuchtstofflampe bei einem Vervielfältigungsgerät mit einem photoleitenden lichtempfindlichen Element, dadurch gekennzeichnet, daß die Leuchtstofflampe eine Kaltkathoden-Leuchtstofflampe ist und daß eine Helligkeitsmeßeinheit zur Messung oder Erfassung der Lichtmenge von der Kaltkathoden-Leuchtstofflampe und eine Lampenstrom-Regeleinheit zur Regelung des Lampenstroms der Kaltkathoden-Leuchtstofflampe mittels eines Ausgangssignals entsprechend dem Meßausgangssignal der Helligkeitsmeßeinheit als Eingangssignal miteinander gekoppelt (linked) sind.
3. Verfahren zur Regelung der Lichtstärke einer Leuchtstofflampe bei einem Vervielfältigungsgerät mit einem photoleitenden lichtempfindlichen Element, dadurch gekennzeichnet, daß als Leuchtstofflampe eine Kaltkathoden-Leuchtstofflampe verwendet wird und daß eine erste Stufe zur Messung oder Erfassung der Eigen- bzw. Umgebungstemperatur der Kaltkathoden-Leuchtstofflampe und eine zweite Stufe zur Regelung

1

des Lampenstroms der Kaltkathoden-Leuchtstofflampe mittels eines Ausgangssignals entsprechend dem Meßausgangssignal der ersten Stufe als Eingangssignal miteinander gekoppelt werden.

- 5 4. Vorrichtung zur Regelung der Lichtstärke einer Leuchtstofflampe bei einem Vervielfältigungsgerät mit einem photoleitenden lichtempfindlichen Element, dadurch gekennzeichnet, daß die Leuchtstofflampe eine Kaltkathoden-Leuchtstofflampe ist und daß eine Temperaturmeßeinheit zur Messung bzw. Erfassung der Eigen- bzw. Umgebungstemperatur der Kaltkathoden-Leuchtstofflampe und eine Lampenstrom-Regeleinheit zur Regelung des Lampenstroms der Kaltkathoden-Leuchtstofflampe mittels eines dem Meßausgangssignal der Temperaturmeßeinheit entsprechenden Ausgangssignals miteinander gekoppelt sind.
- 10 15 20 25 30 35 5. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Lampenstrom-Regeleinheit so einstellbar ist, daß sie dann, wenn die Kaltkathoden-Leuchtstofflampe mit einer vorbestimmten Lichtstärke arbeitet, einen der Lichtstärke entsprechenden Lampenstrom zuzuführen vermag.
6. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Lampenstrom-Regeleinheit so einstellbar ist, daß sie dann, wenn die Kaltkathoden-Leuchtstofflampe mit einer vorbestimmten Lichtstärke arbeitet, einen der Lichtstärke entsprechenden Lampenstrom zuzuführen vermag.
7. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Lampenstrom-Regeleinheit die Änderungsgröße des Meßausgangssignals von einem

-3-

1

Bezugsausgangssignal als dem Ausgangssignal der Helligkeitsmeßeinheit, wenn die Kaltkathoden-Leuchtstofflampe ihre vorbestimmte Lichtstärke besitzt,
5 als ihr Eingangssignal abstimmt.

8. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Lampenstrom-Regeleinheit die Änderungsgröße des Meßausgangssingals von einem
10 Bezugsausgangssignal als dem Ausgangssignal der Temperaturmeßeinheit, wenn die Kaltkathoden-Leuchtstofflampe ihre vorbestimmte Lichtstärke besitzt, als ihr Eingangssignal abnimmt.

15 9. Verfahren nach Anspruch 1 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Kaltkathoden-Leuchtstofflampe zur Beseitigung der elektrostatischen Ladung auf der Oberfläche des lichtempfindlichen Elements benutzt wird.

20 10. Verfahren nach Anspruch 1 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Kaltkathoden-Leuchtstofflampe zur Belichtung einer Vorlage benutzt wird.

25 11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2, 4, 5, 6, 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Kaltkathoden-Leuchtstofflampe zur Beseitigung der elektrostatischen Ladung auf der Oberfläche des lichtempfindlichen Elements vorgesehen ist.

30 12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2, 4, 5, 6, 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Kaltkathoden-Leuchtstofflampe für die Belichtung einer Vorlage vorgesehen ist.

35

1 Die Erfinung betrifft ein Verfahren und eine Vorrich-
5 tung zur Regelung der Lichtstärke (luminous intensity)
einer Kaltkathoden-Leuchtstofflampe für die Besetzi-
ung der elektrischen Ladung o.dgl. auf der Oberfläche
eines photoleitenden lichtempfindlichen Elements bei
10 einem dieses verwendenden elektrostatischen Verviel-
fältigungsgerät.

10 Bei einem Vervielfältigungsgerät unter Verwendung
eines lichtempfindlichen Elements erfolgt die Verviel-
fältigung, d.h. Bildwiedergabe, durch Aufprägen einer
15 gleichmäßigen elektrostatischen Ladung auf die Ober-
fläche des lichtempfindlichen Elements, oder Mantelfläche
oder Mantelfläche des lichtempfindlichen Elements,
bildgerechtes Belichten dieser Oberfläche zwecks bild-
gerechter Beseitigung der elektrostatischen Ladung und
20 Ausbildung eines latenten elektrostatischen Ladung bzw.
lichtempfindlichen Elements durch Entwickeln des laten-
ten Ladungsbilds und anschließendes Übertragen und
Fixieren des Tonerbilds auf ein bzw. auf einem Bildauf-
nahmematerial, z.B. Übertragungs-Kopierpapier.

25 Fig. 1 veranschaulicht schematisch einen Teil eines
Vervielfältigungsgeräts, auf das die Erfinung anwend-
bar ist. Die Anordnung umfaßt ein lichtempfindliches
Element, d.h. eine Trommel 10, eine Aufladeeinheit 101,
30 z.B. eine Koronaentladungseinrichtung, eine optische
Belichtungseinheit 102 zur Erzeugung des latenten La-
dungsbilds, eine Entwicklungseinheit 103 zur Erzeugung
des Tonerbilds, in einem Papiervorratsfach angeordnetes
Übertragungs- bzw. Kopierpapier P, Papier-Transport-
35 rollen 104 zur Förderung des Kopierpapiers P zur Mantel-
fläche der Trommel 10, eine Übertragungs/Trennelektrode
105 zur Übertragung des Tonerbilds auf das Kopierpapier

1

P und zur Trennung des das übertragene Tonerbild tragenden Kopierpapiers P von der Mantelfläche der Trommel 10 und eine Reinigungs- bzw. Putzeinheit 106 5 zur Entfernung von Resttoner von der Mantelfläche der lichtempfindlichen Trommel 10 nach der Tonerbildübertragung.

10

Zur Erzielung eines Kopiebilds hoher Güte ist es äußerst wichtig, die elektrostatische Restladung zu beseitigen. Dies geschieht im allgemeinen durch Belichtung der Mantelfläche der Trommel 10 unter Ausnutzung ihrer photoelektrischen Leitfähigkeit ("Ladungsbeseitigung"). Diese Ladungsbeseitigung dient nicht nur zur Vorbereitung eines elektrostatisch gleichmäßigen lichtempfindlichen Elements (Trommel) 10 vor dem Aufladen durch die Aufladeeinheit, sondern auch zur Beseitigung der elektrostatischen Ladung außerhalb der der Vorlage entsprechenden Fläche auf der Mantelfläche des Elements bzw. der Trommel 10 und zur Beseitigung einer übermäßigen elektrostatischen Ladung, mit Ausnahme des Tonerbilds, vor der (Bild-) Übertragung.

25

Gemäß Fig. 1 ist der Aufladeeinheit 101 eine Ladungsbeseitigungseinheit 11 vorgeschaltet, die dazu dient, mittels Lichts die elektrostatische Ladung auf der Mantelfläche der Trommel 10 zu beseitigen oder die (Ladungs-) Ermüdung (fatigue) der Trommel 10 zu vergleichsmäßigen bzw. die Ladung zu neutralisieren. Eine Teilbelichtungseinheit 12 dient zur Beseitigung der elektrostatischen Ladung außerhalb der der Vorlage entsprechenden Fläche beim Rücklauf des optischen Systems oder bei Vervielfältigung in kleinerem Maßstab; hierdurch wird verhindert, daß durch die elektrostatische Ladung ein dunkler "Rahmen" bzw. Rand um das Kopiebild herum entsteht, die Bildgüte beeinträchtigt wird und unnötigerweise Toner an die Mantelfläche

1

des lichtempfindlichen Elements bzw. der Trommel 10 angelagert und wegtransportiert und damit verdeckt wird. Eine zwischen die Entwicklungseinheit 103 und 5 die Übertragungs/Trennelektrode 105 eingeschaltete Belichtungseinheit 13 dient zur Einstellung der Größe der elektrostatischen Ladung auf der Trommel 10 und zur Verbesserung des Übertragungsverhältnisses 10 des Tonerbilds sowie der Trennbarkeit des Kopierpapiers.

10

Als Lichtquelle für die Ladungsbeseitigungseinheit 11, die Teilbelichtungseinheit 12 und die Belichtungseinheit 13 (vor der Übertragung) wird üblicherweise jeweils eine die Glühemission eines Glühlafadens ausnutzende 15 Glühlampe, eine lichtemittierende Diode bzw. Leuchtdiode oder eine Leuchtstofflampe verwendet.

20

Von diesen Lichtquellen müssen (jeweils) mehrere Glühlampen oder Leuchtdioden so angeordnet werden, daß sie eine erforderliche Fläche ausleuchten; dabei ist die Verteilung der Lichtstärke ungleichmäßig, so daß sich die Ladungsbeseitigung und die optische Ermüdung (optical fatigue) bzw. das Neutralisieren des lichtempfindlichen Elements bzw. der Trommel ungleichmäßig gestalten 25 können. Zudem erzeugt eine Glühlampe ziemlich viel Wärme, die zu einer Verschlechterung des lichtempfindlichen Elements führen kann.

30

Da die Leuchtstofflampe nicht mit den genannten Mängeln behaftet ist, stellt sie diesbezüglich eine zweckmäßige Lichtquelle für die Ladungsbeseitigung dar. Da sich jedoch der Dampfdruck des in der Röhre bzw. im Kolben der Leuchtstofflampe eingeschlossenen Quecksilbers mit der Temperatur deutlich ändert, wird die Lichtstärke der Lichtemission durch die in der Röhre herrschende Temperatur erheblich beeinflußt. Fig. 2 zeigt die Beziehung zwischen der Temperatur und der Lichtstärke,

35

1

wobei auf der Ordinate die relative Lichtstärke, entsprechend 100% bei einer Röhrenwandtemperatur von 40°C, und auf der Abszisse die vorliegend als Bezugstemperatur herangezogene Röhrenwandtemperatur, welche der im Inneren der Lampenröhre herrschenden Temperatur praktisch proportional ist, aufgetragen sind. Wie aus dieser graphischen Darstellung hervorgeht, zeigt die relative Lichtstärke im Temperaturbereich von 10 - 40°C eine Änderung von etwa 60%.

Die in der Röhre (Kolben) der Leuchtstofflampe herrschende Temperatur ändert sich in Abhängigkeit von ihrer Umgebungstemperatur, die durch die Bedingungen innerhalb des Vervielfältigungsgeräts, die Einbaustelle und die Jahreszeit sowie durch den Temperaturanstieg im Inneren der Röhre aufgrund der durch den Entladungsstrom der Lampe selbst erzeugten Wärme bestimmt wird, obgleich dabei die Wärmeerzeugung wesentlich geringer ist als bei einer Glühlampe.

Verschiedene Schwierigkeiten oder Störungen, wie photographische (Bild-)Verschleierung, Abnahme der Tonerübertragungsleistung, Steckenbleiben des Kopierpapiers und dgl., treten bei Verwendung einer Leuchtstofflampe als Lichtquelle für die Ladungsbeseitigung besonders häufig auf, wenn die Röhreninnentemperatur der Leuchtstofflampe niedrig ist. Der jeweilige Zustand ändert sich infolge der durch den Entladungsstrom erzeugten Wärme in Abhängigkeit von der Einschaltzeit(dauer) der Leuchtstofflampe.

Eine Kaltkathoden-Leuchtstofflampe (im folgenden auch einfach als "Kaltkathodenlampe" bezeichnet) kann als zweckmäßige Lampe verwendet werden, welche die Instabilität in der Lichtstärke bei der Leuchtstofflampe nicht zeigt. Lampenstrom und relative Lichtstärke einer

1

solchen Kaltkathodenlampe zeigen eine gut lineare Beziehung: vgl. Fig. 4, gemäß welcher die Lichtstärke einen Wert 100 (in willkürlichen Einheiten) bei einem Lampenstrom von 5 mA hat. Dieser Lampenstrom lässt sich ohne weiteres durch Änderung der Ausgangsleitung eines Transformators 25 an seiner Sekundär-(wicklungs)seite oder mittels eines Widerstands R gemäß der noch zu beschreibenden Fig. 3 ändern.

10

Die Kaltkathodenlampe ist eine solche des Schnellstarttyps; sie besitzt ein kleines Volumen entsprechend einem Drittel desjenigen der gewöhnlichen Leuchtstofflampe, und sie ist wirtschaftlicher, weil sie keine Hilfsvorrichtung für das Zünden benötigt. Eine Kaltkathodenlampe mit ihrer zugeordneten Schaltung ist in Fig. 3 dargestellt. Die Kaltkathodenlampe 20 gemäß Fig. 3 weist eine Leuchtstoffröhre 21, an deren beiden Enden angeordnete Elektroden 22 und 22' sowie Endkappen 23 und 23' auf. Bei 24 ist ein als "Neben-" oder "Nachbarleiter" ("adjacent conductor") zu bezeichnendes Element dargestellt, das sich beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 von der einen Elektrode 22 längs der Außenwand der Leuchtstoffröhre 21 (an der Seite der Atmosphäre bzw. Außenluft) bis dicht an die andere Elektrode 22' heran erstreckt, mit letzterer jedoch nicht in Berührung gelangt. Dieses Element besteht aus einem leitfähigen Lacküberzug. Ein Transformator 25 dient zum Hindurchleiten eines Stroms durch die Kaltkathodenlampe 20, und zwischen den Transformator 25 und die Kaltkathodenlampe 20 ist ein Widerstand zur Regelung bzw. Einstellung des Lampenstroms eingeschaltet.

Wenn eine Wechselspannung von 300 - 700 V an die Elektroden 22 und 22' angelegt wird, tritt eine Entladung zwischen dem Nebenleiter 24 und der diesem

1

benachbarten Elektrode 22' auf; diese Entladung dient zum Triggern, so daß augenblicklich und fortlaufend eine Entladung zwischen den Elektroden 22, 22' auftritt und dadurch die Lampe gezündet (zum Aufleuchten gebracht) wird. Der nach dem Zünden für die Entladung benötigte Lampenstrom der Kaltkathodenlampe liegt in der Größenordnung von 1 - 10 mA und ist somit wesentlich kleiner als der in der Größenordnung von mehreren 100 mA liegende Lampenstrom der gewöhnlichen Leuchtstofflampe. Die durch den Lampenstrom in der Kaltkathodenlampe erzeugte Wärme kann daher praktisch vernachlässigt werden, und die Temperatur der Leuchtstoffröhre entspricht dabei im wesentlichen der Umgebungstemperatur.

20

Wie vorstehend erläutert, besitzt mithin die Kaltkathodenlampe im Vergleich zur üblichen Leuchtstofflampe zahlreiche Vorteile. Da jedoch das Prinzip der Lichtemission bei der Kaltkathodenlampe dasselbe ist wie bei der üblichen Leuchtstofflampe, hängt die Lichtstärke des von der Kaltkathodenlampe ausgestrahlten Lichts, in derselben Weise wie bei der üblichen Leuchtstofflampe, gemäß Fig. 2 von der Temperatur ab. Dennoch kann die von der Kaltkathodenlampe selbst erzeugte Wärme praktisch vernachlässigt werden, und da die relative Lichtstärke praktisch dem Lampenstrom proportional ist, läßt sich die Lichtstärke der Leuchtstoffröhre durch Einstellung des Lampenstroms einfach regeln.

35

Um andererseits eine Kopie mit hoher Bildgüte zu gewährleisten und Schwierigkeiten oder Störungen, wie ein Steckenbleiben des Kopierpapiers, zu vermeiden, muß die durch die Ladungsbeseitigungseinheit 11, die Teilbelichtungseinheit 12 und die Belichtungseinheit (vor

-10-

1

Übertragung) 13, die anhand von Fig. 1 beschrieben worden sind, zum lichtempfindlichen Element emittierte Lichtmenge innerhalb praktischer Toleranzen gehalten werden. Bisher wurde jedoch noch keine Möglichkeit für die fortlaufende Aufrechterhaltung der Lichtstärke der für die Ladungsbeseitigung verwendeten Lichtquelle oder der emittierten Lichtmenge vorgeschlagen.

10

Aufgabe der Erfindung ist damit insbesondere die Schaffung eines Verfahrens und einer Vorrichtung, mit denen bei einem ein lichtempfindliches Element verwendenden Vervielfältigungsgerät die Lichtstärke der Lichtquelle zur Beseitigung der elektrostatischen Ladung auf der Oberfläche des lichtempfindlichen Elements fortlaufend bzw. ständig (successively) auf einer vorbestimmten Größe gehalten werden kann.

20

Diese Aufgabe wird bei einem Verfahren zur Regelung der Lichtstärke einer Leuchtstofflampe bei einem Vervielfältigungsgerät mit einem photoleitenden lichtempfindlichen Element erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß als Leuchtstofflampe eine Kaltkathoden-Leuchtstofflampe verwendet wird und daß eine erste Stufe zur Messung oder Erfassung der Lichtmenge von der Kaltkathoden-Leuchtstofflampe mit einer zweiten Stufe zur Regelung des Lampenstroms der Kaltkathoden-Leuchtstofflampe mittels eines Ausgangssignals entsprechend dem Meßausgangssignal der ersten Stufe als Eingangssignal gekoppelt (linked) ist.

35

Zur Durchführung dieses Verfahrens wird mit der Erfindung auch eine Lichtstärken-Regelvorrichtung für die Leuchtstofflampe des Vervielfältigungsgeräts geschaffen, die sich dadurch gekennzeichnet, daß eine Kaltkathoden-Leuchtstofflampe zur Beseitigung der elektrostatischen

1

Ladung auf der Oberfläche des lichtempfindlichen Elements vorgesehen ist und daß eine Helligkeitsmeßeinheit zur Bestimmung der von der Kaltkathoden-Leuchtstofflampe abgegebenen Lichtmenge und eine Lampenstrom-Regeleinheit zur Einstellung des Lampenstroms der Kaltkathoden-Leuchtstofflampe mittels eines Ausgangssignals entsprechend dem Meßausgangssignal der Helligkeitsmeßeinheit miteinander gekoppelt (linked) sind.

In weiterer Ausgestaltung bezieht sich die Erfindung auf ein Verfahren zur Regelung der Lichtstärke einer Leuchtstofflampe bei einem Vervielfältigungsgerät mit einem photoleitenden lichtempfindlichen Element, das dadurch gekennzeichnet ist, daß als Leuchtstofflampe eine Kaltkathoden-Leuchtstofflampe verwendet wird und daß eine erste Stufe zur Messung oder Erfassung der Eigen- bzw. Umgebungstemperatur der Kaltkathoden-Leuchtstofflampe und eine zweite Stufe zur Regelung des Lampenstroms der Kaltkathoden-Leuchtstofflampe mittels eines Ausgangssignals entsprechend dem Meßausgangssignal der ersten Stufe als Eingangssignal miteinander gekoppelt werden.

25

In noch weiterer Ausgestaltung wird mit der Erfindung eine Vorrichtung zur Regelung der Lichtstärke einer Leuchtstofflampe bei einem Vervielfältigungsgerät mit einem photoleitenden lichtempfindlichen Element geschaffen, die dadurch gekennzeichnet ist, daß die Leuchtstofflampe eine Kaltkathoden-Leuchtstofflampe ist und daß eine Temperaturmeßeinheit zur Messung bzw. Erfassung der Eigen- bzw. Umgebungstemperatur der Kaltkathoden-Leuchtstofflampe und eine Lampenstrom-Regeleinheit zur Regelung des Lampenstroms der Kaltkathoden-Leuchtstofflampe mittels eines dem Meßausgangssignal der Temperaturmeßeinheit entsprechenden Ausgangssignal miteinander gekoppelt sind.

1

In bevorzugter Ausführungsform der Erfindung ist die
Lichtstärkenregeleinheit einstellbar ausgelegt, so
daß eine vorbestimmte Größe der Lichtstärke einem
5 diese Lichtstärke liefernden Lampenstrom entspricht,
und so daß das Meßausgangssignal der Helligkeits-
oder Temperaturmeßeinheit dann, wenn die Lichtstärke
der Lampe der vorbestimmten Größe entspricht, als
Bezugsausgangssignal benutzt und als Bezugseingangs-
10 signal der Lampenstrom-Regeleinheit eingegeben wird.

Im folgenden sind bevorzugte Ausführungsbeispiele
der Erfindung im Vergleich zum Stand der Technik
anhand der beigefügten Zeichnung näher erläutert.
15 Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Teildarstellung des Aufbaus
eines üblichen Vervielfältigungsgeräts,

20 Fig. 2 eine graphische Darstellung der Beziehung
zwischen der Temperatur und der relativen
Lichtstärke einer Leuchtstofflampe,

Fig. 3 eine schematische Darstellung einer Kalt-
25 kathodenlampe,

Fig. 4 eine graphische Darstellung der Beziehung
zwischen dem Lampenstrom und der relativen
Lichtstärke,

30 Fig. 5 ein Blockschaltbild zur Erläuterung des Ver-
fahrens und der Vorrichtung gemäß der Erfin-
dung,

35 Fig. 6 ein Schaltbild zur Verdeutlichung der Arbeits-
weise einer Ausführungsform der Erfindung und

1

Fig. 7 ein Schaltbild eines Abschnitts einer Lichtstärken-Regeleinheit bei der Vorrichtung nach Fig. 6.

5

Die Fig. 1 bis 4 sind eingangs bereits erläutert worden.

Die Anordnung nach Fig. 5 umfaßt eine Kaltkathodenlampe 50 und eine Anordnung oder Vorrichtung 56 zur Durchführung des erfindungsgemäßen Lichtstärken-Regelverfahrens mit einer ersten Stufe 56A, in welcher die Helligkeit (luminosity) oder die Eigen- bzw. Umgebungs-temperatur der Kaltkathodenlampe gemessen (Pfeil (a)) und ein im wesentlichen dieser Meßgröße entsprechendes Ausgangssignal erzeugt wird, sowie einer zweiten Stufe 56B, in welcher das Ausgangssignal der ersten Stufe (Pfeil (b)) mit einer vorbestimmten Lichtstärke (Spannung entsprechend der Lichtstärke o.dgl.) verglichen wird, um den Lampenstrom der Kaltkathodenlampe 50 zu regeln (Pfeil (c)). Bei 57 und 58 sind Eingangsklemmen zur Einstellung von erster bzw. zweiter Stufe 56A bzw. 56B von außen her angedeutet.

Zunächst wird in der ersten Stufe eine geeignete Helligkeit der Kaltkathodenlampe 50 bzw. die Helligkeit und/oder Umgebungstemperatur der Kaltkathodenlampe 50, wenn diese eine für die Beseitigung der elektrostatischen Ladung am lichtempfindlichen Element ausreichende Lichtstärke liefert, gemessen, und das Meßausgangssignal wird an die zweite Stufe als Bezugswert angelegt. In der zweiten Stufe wird der Lampenstrom so geregelt bzw. eingestellt, daß die Kaltkathodenlampe 50 die optimale Lichtstärke in bezug auf das Eingangssignal von der ersten Stufe liefert. Der optimale Lampenstrom für die optimale Lichtstärke kann in beiden Stufen oder in der zweiten Stufe eingestellt werden.

1

Die Lichtstärke der Kaltkathodenlampe ändert sich in Abhängigkeit von Änderungen ihrer Temperatur oder von Änderungen bzw. Schwankungen der Stromquelle. Wenn sich die Temperatur im Inneren des Vervielfältigungsgeräts ändert, ändert sich auch die Umgebungstemperatur, welche die von der Kaltkathodenlampe abgegebene Lichtmenge beeinflußt, so daß sich auch das Eingangssignal zur ersten Stufe ändert. Dementsprechend ändert sich das von der ersten Stufe zur zweiten Stufe übertragene Eingangssignal, wobei in der zweiten Stufe dieses sich ändernde Eingangssignal mit dem Bezugswert entsprechend der erwähnten optimalen Lichtstärke verglichen und die Änderungsgröße (change) zum Lampenstrom rückgekoppelt wird.

10

15

20

25

30

35

Eine erfindungsgemäße Lichtstärken-Regeleinheit mit Temperaturmeßeinrichtung läßt sich ebenfalls anhand des gleichen Blockschaltbilds wie in Fig. 5 erläutern.

In Fig. 5 stehen dabei die Ziffern 50 für die Kaltkathodenlampe und 56 für die Lichtstärken-Regeleinheit gemäß der Erfindung. Die Ziffern 56A und 56B bezeichnen die Helligkeits- (luminosity) oder Temperaturmeßeinrichtung bzw. die Lampenstrom-Regeleinheit. Die Kaltkathodenlampe 50 und die Lichtstärken-Regeleinheit 56 werden durch getrennte Stromquellen betätigt bzw. gespeist. Die Helligkeits- oder Temperaturmeßeinrichtung 56A mißt die Menge des emittierten Lichts oder die Eigen- bzw. Umgebungstemperatur der Kaltkathodenlampe 50 (Pfeil (a)), wandelt das Meßergebnis in ein elektrisches Signal einer passenden Größe um und legt dieses Signal an die Lampenstrom-Regeleinheit 56B an (Pfeil (b)). Auf der Grundlage der Größe des Eingangssignals und der Regelrichtung (Erhöhung oder Verringerung) regelt die Regeleinheit 56B den Widerstand und die Spannung der Kaltkathodenlampe 50 (Pfeil (c)), um

I

den Lampenstrom zu verringern, zu erhalten oder zu vergrößern und dadurch die Lichtstärke der Kaltkathodenlampe zu regeln, die eine lineare Beziehung zum Lampenstrom besitzt.

Wie vorher in Verbindung mit Fig. 2 erläutert, hängt die Lichtstärke der erfundungsgemäß verwendeten Kaltkathodenlampe 50 wesentlich von der Innentemperatur der Leuchtstofflampe ab, wobei in der Kaltkathodenlampe 50 selbst durch den Entladungsstrom kaum Wärme erzeugt wird, so daß die Innentemperatur und die Röhrenwandtemperatur der Leuchtstofflampe im wesentlichen der Umgebungstemperatur gleich sind. Auf der Grundlage dieser Eigenschaften ermöglicht es die Erfindung, die Umgebungstemperatur weitgehend als Parameter für die Lichtstärke der Kaltkathodenlampe heranzuziehen.

Die Helligkeits- oder Temperaturmeßeinrichtung 56A besteht aus einer Schaltung zur Umwandlung einer durch ein das von der Kaltkathodenlampe 50 emittierte Licht abnehmendes Lichtempfangselement hervorgerufenen Änderung der Spannung, des Stroms oder des Widerstands in eine passende Größe oder eines elektrischen Ausgangssignals, das von einem Temperaturmeßelement zur Bestimmung der Umgebungstemperatur erzeugt wird, in eine geeignete Größe sowie einer Hilfsschaltung. Als Lichtempfangselement kann eine Kadmiumsulfidzelle, eine photoleitende Röhre, eine Siliziumphotozelle, eine Photodiode oder ein Phototransistor verwendet werden. Obgleich bei der dargestellten Ausführungsform ein Thermistor als Temperaturmeßelement vorgesehen ist, kann auch ein Thermoelement, ein Keramik-Temperaturfühler, ein Dioden-Temperaturfühler, ein Transistor-Temperaturfühler o.dgl. verwendet werden.

1

Da die erfundungsgemäß erforderliche Funktion des Temperaturmeßelements lediglich in der Messung der Umgebungstemperatur, wie beschrieben, besteht, kann
5 es sich dabei um ein mit dem Meßgegenstand in Berührung oder ein nicht damit in Berührung stehendes Element handeln. Ebenso ist es möglich, den Temperaturfühler für andere Einheiten (z.B. das lichtempfindliche Element bzw. die Trommel) gleichzeitig als dieses
10 Temperaturmeßelement einzusetzen.

Für die Helligkeits- oder Temperaturmeßeinrichtung 56A können verschiedene Schaltungen verwendet werden. Fig. 5 veranschaulicht ein Beispiel für eine solche Schaltung, bei welcher Änderungen der Umgebungstemperatur der Kaltkathodenlampe durch einen Thermistor als Widerstandsänderungen erfaßt werden, um eine Spannungsänderung entsprechend der Widerstandsänderung herbeizuführen und die Größe mittels eines Operationsverstärkers (vgl. Fig. 7) einzustellen.
15
20

Die Lampenstrom-Regeleinheit 56B regelt den Widerstand oder die Spannung der Betriebs-Stromversorgung der Kaltkathodenlampe mittels des Ausgangssignals der beschriebenen Einrichtung unter Erhöhung oder Verringerung des Lampenstroms zur Einstellung der Lichtstärke. Beispielsweise ist es möglich, einen Photokoppler oder eine Transistor-Stromsteuerschaltung in die Lampenstrom-Regeleinheit einzuschalten, so daß (damit) der Lampenstrom der Kaltkathodenlampe zur Einstellung der Lichtstärke geregelt werden kann.
25
30

Das vom Lichtempfangselement der Helligkeits- oder Temperaturmeßeinrichtung 56A bei Empfang des von der Kaltkathodenlampe emittierten Lichts erzeugte elektrische Signal oder das durch das Temperaturmeßelement
35

1

bei Erfassung der Temperatur im Bereich der Kaltkathodenlampe erzeugte elektrische Signal wird auf eine zweckmäßige Größe eingestellt, als Meßausgangssignal abgenommen und dann an die Lampenstrom-Regeleinheit 56B angelegt, um diese das Ausgangssignal zur Regelung des Lampenstroms für die Kaltkathodenlampe 50 liefern zu lassen. In diesem Fall sind das Lichtempfangselement oder Temperaturmeßelement, die bei den beiden beschriebenen Einrichtungen vorgesehen sind, das Regel- bzw. Steuerelement 56B und die Schaltung so miteinander kombiniert, daß die Lampenstrom-Regeleinheit 56B entsprechend der Regelaufgabe arbeitet. Mit anderen Worten: in der Lichtstärken-Regeleinheit ist ein Umschaltkreis vorgesehen, so daß sich der Lampenstrom bei abnehmender Lichtstärke erhöht und umgekehrt. Diese Anordnung ist dann zweckmäßig, wenn sich Faktoren, welche die monotone effektive Lichtstärke beeinflussen, wie Verschmutzung der Oberfläche der Kaltkathodenlampe oder des lichtempfindlichen Elements, vergrößern oder verkleinern.

25

30

35

Bei der praktischen Anwendung des Verfahrens bzw. der Vorrichtung gemäß der Erfindung ist es erforderlich, die Lichtquellen der Ladungsbeseitigungseinheit, der Teilbelichtungseinheit und der Lichtungseinheit (vor der Übertragung) auf die bevorzugten Pegel oder Werte einzustellen, nämlich auf die vorbestimmte Lichtstärke, bei welcher die Ladung in vorgesehener Weise beseitigt werden kann. Es bestehen unvermeidlich Abweichungen (Gütevarianzen) zwischen den einzelnen hergestellten Kaltkathodenlampen, lichtempfindlichen Elementen und Lichtstärken-Regelvorrichtungen gemäß der Erfindung, und diese Abweichungen ändern sich zudem mit der Anzahl der Betätigungen und der Länge der Betriebszeit der betreffenden Einheit.

1

Um nun erfindungsgemäß die genannten Abweichungen der Betriebsleistung (variances of various performance) eindeutig auszuschalten und die vorbestimmte Lichtstärke einzustellen, erfolgt die Betätigung der Lampenstrom-Regeleinheit 56B durch Einstellung der Helligkeits- oder Temperaturmeßeinrichtung 56A, Vergrößerung oder Verkleinerung des Werts des nicht dargestellten Widerstands zwischen der Meßeinrichtung 56A und der Regeleinheit 56B und Einstellung der Vergleichs-Regelschaltung in der Einheit 56B in der Weise, daß ein Lampenstrom, welcher die vorbestimmte Lichtstärke liefert, über die Kaltkathodenlampe fließen kann (dieser Strom ist im folgenden als "vorgegebener Strom" bezeichnet).

15

Erfindungsgemäß kann die Lampenstrom-Regeleinheit so ausgelegt sein, daß das von der genannten Meßeinrichtung 56A bei der Messung der Helligkeit oder der Umgebungstemperatur entsprechend der erwähnten vorbestimmten Lichtstärke gelieferte Meßausgangssignal als Bezugsausgangssignal gesetzt und der Lampenstrom nach Maßgabe der Änderung des Ausgangssignals der Meßeinrichtung 56A in bezug auf das Bezugsausgangssignal so erhöht oder verringert wird, daß die vorbestimmte Lichtstärke erhalten bleibt.

30
25

Im folgenden ist anhand von Fig. 6 eine spezielle Ausführungsform der Erfindung beschrieben, bei welcher ein Thermistor als Umgebungstemperatur-Meßelement und ein Photokoppler aus einer Leuchtdiode in Verbindung mit einer CdS-Zelle als Teil der Lampenstrom-Regeleinheit verwendet werden.

35

Die Anordnung nach Fig. 6 umfaßt eine Kaltkathodenlampe 60, einen Transformator 65, einen in den Schaltkreis zwischen Kaltkathodenlampe 60 und Transformator 65 eingeschalteten Schutzwiderstand R, eine erfindungsgemäße Lichtstärken-Regeleinheit 66, einen Thermistor 661,

1

eine Schaltung 662 zur Vergrößerung oder Verkleinerung der Größe des elektrischen Eingangssignals sowie zur Durchführung des Vergleichs und der Einstellung und
5 einen Opto- bzw. Photokoppler 663 aus Leuchtdiode und CdS-Zelle, wobei letztere als Stromkreiswiderstand für die Kaltkathodenlampe 60 dient, das Licht von der Leuchtdiode empfängt und (dementsprechend) ihren Widerstand unter Änderung des Lampenstroms ändert. Ein
10 Regelwiderstand r dient zur Einstellung des Systems der Leuchtstärken-Regeleinheit in der Weise, daß er bei konstantem Ausgangssignal OUT der (Steuer-)Schaltung 662 den Strom zur Leuchtdiode des Photokopplers 663 unter Erzeugung des vorgegebenen, die gewünschte Lichtstärke liefernden Stroms einstellt.

15
Bei Ersatz des Thermistors durch ein Kadmiumsulfid-Lichtempfangselement bzw. eine CdS-Zelle kann die Ausführungsform nach Fig. 6 als Vorrichtung verwendet werden, bei der anstelle der Temperaturmeßeinrichtung 20 eine Helligkeitsmeßeinrichtung vorgesehen ist.

25
Die Lichtstärken-Regeleinheit 66 sowie die CdS-Zelle oder der Thermistor 661 sind in Positionen angeordnet, in denen sie die Abstrahlung von Licht von der Kaltkathodenlampe zur Oberfläche des lichtempfindlichen Elements nicht stören. Insbesondere bei Verwendung der CdS-Zelle wird diese bevorzugt in der Mitte bzw. dicht an der Mitte der axialen Länge der Röhre der
30 Kaltkathodenlampe angeordnet. Bei Verwendung des Thermistors wird dieser bevorzugt in der Nähe der Röhrenwand dicht an der Mitte der Kaltkathodenlampe 60 angeordnet. Wenn z.B. der Lampenstrom infolge einer Änderung oder Schwankung der Stromquelle von der Nennstromgröße abfällt oder die Lichtstärke etwa infolge
35 einer Verschlechterung der Kaltkathodenlampe 60 gegen-

1

über dem vorbestimmten Wert abfällt, verringert sich die Röhrenwandtemperatur unter Erhöhung des Widerstandswerts des Thermistors 661. Diese Änderung führt wiederum zu einer Verkleinerung des Ausgangssignals OUT über die Schaltung 662; das Ergebnis ist eine Vergrößerung des Leuchtstroms der Leuchtdiode des Photokopplers 663 unter Erhöhung der Lichtstärke ihrer Lichtabgabe, wobei der Widerstand der Cds-Zelle des Photokopplers 663 als Stromkreiswiderstand der Kaltkathodenlampe dient, sowie eine Erhöhung des Lampenstroms. Die Kaltkathodenlampe wird auf diese Weise so geregelt bzw. angesteuert, daß (stets) eine vorbestimmte optimale Lichtstärke erzielt wird.

15

Die vorstehend beschriebenen Vorgänge finden in umgekehrter Reihenfolge statt, wenn sich der Lampenstrom der Kaltkathodenlampe über den vorgegebenen Strom hinaus erhöht oder wenn die Emissions-Helligkeit infolge einer Änderung der Umgebungstemperatur ansteigt.

25

Eine spezielle Ausgestaltung der in Fig. 6 durch die gestrichelte Linie umrissenen Lichtstärken-Regeleinheit 66 ist in Fig. 7 dargestellt, in welcher die Regeleinheit mit 76, der Thermistor mit 761 und der Photokoppler mit 763 bezeichnet sind.

30

Wenn die Lichtstärke der Kaltkathodenlampe unter Abnahme der Helligkeit aus irgendeinem Grund abnimmt, vergrößert sich der Widerstand des Thermistors entsprechend dieser Abnahme. Dementsprechend steigt die Spannung am Punkt VA, ebenso wie die Eingangsspannung zu einer invertierenden Verstärkerschaltung unter Verwendung eines Operationsverstärkers OP o.dgl. an. Als Ergebnis verringert sich die Spannung am Punkt VB, während der Strom der Leuchtdiode 7631 des Photokopplers 763 ansteigt; infolgedessen verringert sich

-21-

1

der Widerstand der in den Stromversorgungskreis der Kaltkathodenlampe eingeschalteten Cd S-Zelle 7632 unter Vergrößerung des Lampenstroms und der Lichtstärke der Kaltkathodenlampe, so daß eine vorbestimmte Lichtmenge aufrechterhalten wird. Dieses Regelsystem wird mittels des Regelwiderstands so eingestellt, daß ein Schwingen (Pendeln) vermieden wird.

10

Selbstverständlich ist die Erfindung keineswegs auf die vorstehend dargestellten und beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt. Insbesondere sind verschiedene andere Lichtempfangs- oder Temperaturmeßelemente, andere Schaltungsanordnungen sowie Einstell- bzw. Regelsysteme und Lampenstrom-Regeleinheiten verwendbar.

20

Erfindungsgemäß wird somit für die Ladungsbeseitigung auf einem lichtempfindlichen Element eine Kaltkathodenlampe verwendet, deren Lichtstärke einfach regelbar ist, so daß die Oberfläche des lichtempfindlichen Elements (stets) mit der optimalen Lichtmenge beaufschlagt wird, wobei die Lichtstärkenänderungen einwandfrei zum Lampenstrom der Kaltkathodenlampe rückgekoppelt werden. Die Erfindung ist offensichtlich auch auf die Lichtstärkenregelung der Lichtquelle für die Vorlagenbelichtung anwendbar, wenn die Kaltkathodenlampe für die Vorlagenbelichtung benutzt wird.

30

35

22

FIG. 3

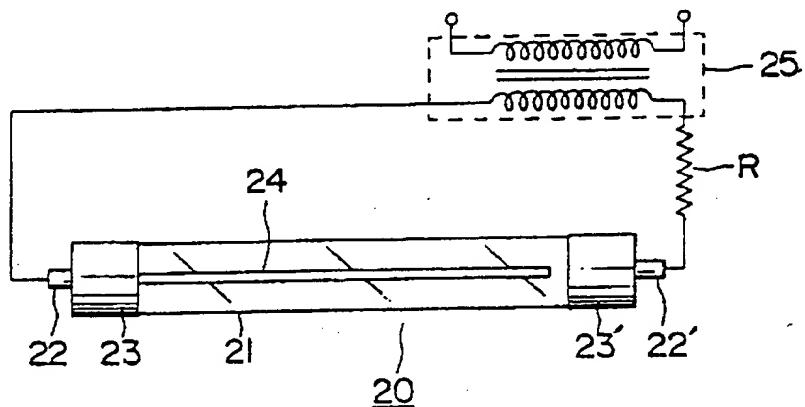
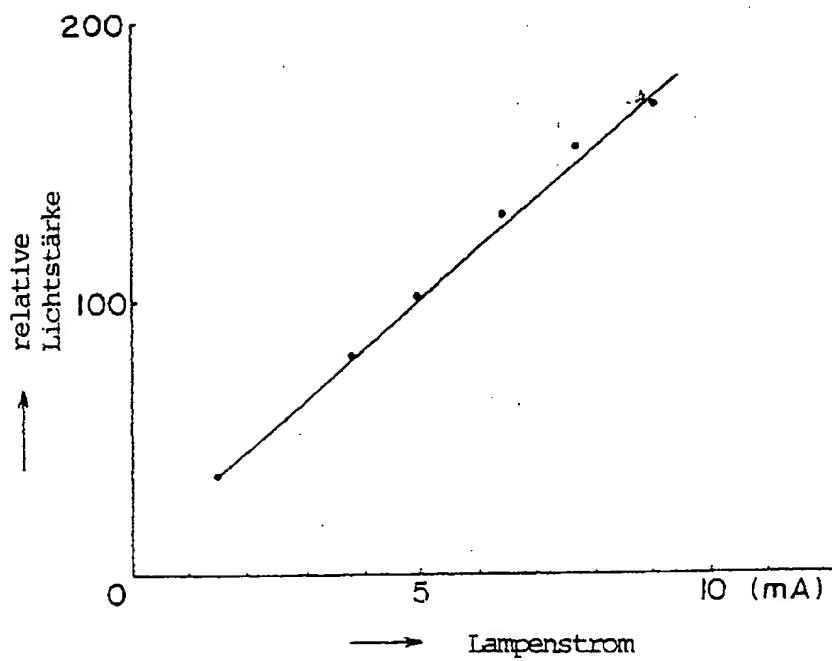


FIG. 4



23

FIG. 5

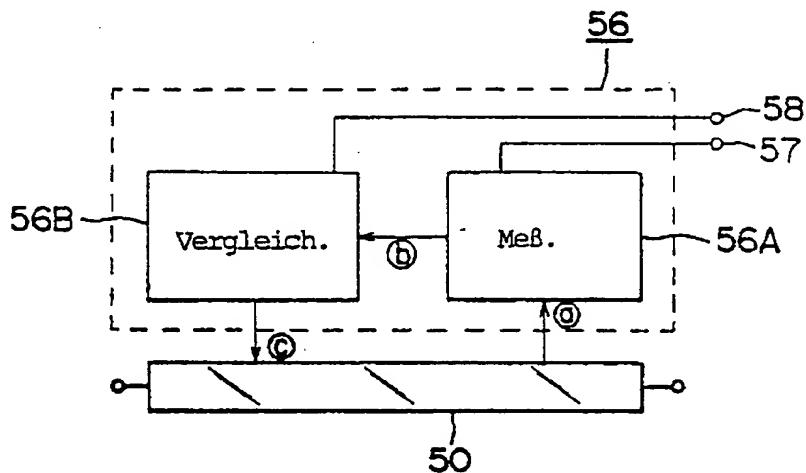


FIG. 6

